

Helsinki 2.10.2003

10/521330

PCT/FI03/00569

REC'D 21 OCT 2003

WIPO

PCT

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Millidyne Oy  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021390

Tekemispäivä  
Filing date

16.07.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

C23F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä pinnan ominaisuuksien säätämiseksi"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja.

Maksu 50. €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

**BEST AVAILABLE COPY**

21

## Menetelmä pinnan ominaisuuksien säätämiseksi

5 Keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 1 mukaiseen menetelmään pinnan ominaisuuksien säätämiseksi.

Pyörivien elimien kehäpinnat, jotka ohjaavat jatkuvan materiaaliradan kulkua, ovat yleisesti alttiita eri aineiden kerääntymiselle, mikä voi johdattaa materiaaliradan koostumuksesta tai prosessista.

10

Esimerkiksi paperikoneen telapinnoilla esiintyy runsaasti orgaanis- ja epäorgaanispohjaista kontaminaatiota, joka aiheuttaa ongelmia paperin laadussa ja koneen ajettavuudessa. Toisaalta paperikoneen keskitelällä myös telapinnan kokonaispinta-ongelma ja sen komponenteilla on suuri rooli paperiradan irtoamisen kannalta. Ajettavuuteen tai radan irtoavuuteen vaikuttaa myös pinnan topografia, pinnan homogeenisuus ja pinnalle tarttuvan kontaminaation luonne. Alkaisemmin pinnan ominaisuuksiin on pyritty vaikuttamaan suihkuttamalla telan pintaan kemikaaleja.

20

Keksinnön tarkoituksena on poistaa em. epäkohdat. Esitetyn keksinnön mukaisesti jatkuvaan materiaalirataan kosketuksissa olevan elimen pinta, erityisesti paperikoneen telapinta pinnoitetaan fotokatalyyttisesti aktiivisella pinnoitteella, ja elimen pintaa valaistaan sopivalla UV-säteilylähteellä. Fotokatalyyysi on ilmiö, jossa valon vaikutuksesta materiaalin pinnalla tapahtuu kemiallisia reaktioita. Titaanidioksidi on eräs tällainen fotokatalyyttinen materiaali, jota käytetään ohuena läpinäkyvänä pinnoitteena mm. rakennus- ja autoteollisuudessa lasipintojen puhtaanapitoon. Pintojen puhtaanapysyminen perustuu titaanidioksidin aktivoitumiseen UV-valon vaikutuksesta, jolloin pinnalla oleva orgaaninen aines hapettuu ja adheesio pintaan alenee. Sade riittää tämän jälkeen puhdistamaan pinnat. Sama fotokatalyyttinen ilmiö muuttaa myös pinnan pintaenergiaa voimakkaasti hydrofiiliseen suuntaan. Fotokatalyyysiä on käsitelty mm. julkaisuissa EP 869156 ja 980709.

25

30

35

Paperikoneen telan pinnan fotokatalyyttinen aktiivointi luo seuraavat edut:

- pinnalle syntyy aukko-elektroniparien vaikutuksesta voimakkaasti hapettavia radikaaleja ja ioneja, jotka toimivat pintaan tarttuvien aineiden hapettimina,
- pinnan pintaenergiaa voidaan säätää hydrofiilisen ja hydrofobisen välillä, esim. pinnan hydrofiilisyyttä voidaan saada kasvamaan, jolloin paperiradan irtoaminen vedon vaikutuksesta helpottuu.

10 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla ohelisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää yhtä keksinnön sovellutuskohdetta, puristinosa, sivukuvantona, ja

15 kuva 2 esittää kuvan 1 järjestelyä telan kohdalla etukuvantona.

20 Kuvassa 1 on paperi- tai kartonkikoneen puristinosa, jossa puristinhuovalla 1 tuodaan kostea paperi- tai kartonkirata W puristimen keskitelalle 3 ensimmäisen puristinnippin P kautta. Rata W kulkee pyörivän keskitelan 3 kehällä toiseen puristinnippiin P, joka muodostuu ohjaustelan 2 ja toisen puristinhuovan 1 ja keskitelan 3 väliin. Keskitelalla 3 rata W kulkee nipin P jälkeen tietyn matkaa telan pinnalla, minkä jälkeen se irtoaa kohdassa K ja siirtyy vapaalla viennillä toiselle ohjaustelalle 4. Keskitelan 3 kehäpinta, joka on kosketuksissa rataa W tietympituisella sektorilla, sisältää fotokatalyyttisesti aktiivista materiaalia. Tapoja, joilla telan pinta voidaan varustaa tällä materiaalilla, käsitellään jäljempänä. Telan 3 vapaan sektorin kohdalla, ts. missä telan kehäpinta ei ole radan W peittämä, sijaitsee valolähde 5, joka kohdistaa sopivalla aallonpituudella sähkömagneettista säteilyä telan 3 kehäpintaan siinä olevan pinnoitteen fotokatalyyttisen aktivoinnin toteuttamiseksi. Radan W irtoamiskohdan K jälkeen telan 3 pyörimissuunnassa ja ennen valolähteen 5 vaikutusalueutta on yksi tai useampi kaavari 6 telan pinnan puhdistamiseksi.

35 Valolähde aktivoi telan pinnan siten, että sen hydrofiilisyyttä kasvaa. Tämä synnyttää telan pinnalle ohuen vesikalvon, joka edistää paperiradan irtoamista pinnalta.

Kuten kuvasta 1 käy ilmi, irtoamiskulmaa telalta 3 (kulma  $\alpha$ ) sekä irtoamiskohdan sijaintia puristinnipin P jälkeen voidaan säätää säätämällä valolähteen 5 aktivoivaa vaikutusta. Kuvan 1 mukaisessa geometriassa irtoamiskohdan sijainti ja irtoamiskulma  $\alpha$  ovat toisistaan riippuvia suureita, eli irtoamiskohdan siirtyessä lähemmäksi puristinnippiä P rata suuntautuu enemmän keskitelan 3 tangentin suuntaisesti ja irtoamiskulma  $\alpha$  pienenee. Käytännössä pyritään mahdollisimman pleneen irtoamiskulmaan, eli siihen, että rata lähtisi telalta 3 mahdollisimman tangentiaalisesti sen kehään nähden.

Vetoeron (toisen ohjaustelan 4 ja keskitelan 3 kehänopeuksien suhde) ollessa matala voi irtoamiskohta K sijaita lähellä nippiä P ja irtoamiskulma  $\alpha$  olla pieni sen ansiosta, että valolähteen 5 avulla saadaan rata irtoamaan herkästi telalta.

Pinnoite voidaan aktivoida valolähteellä, esitetyssä tapauksessa UV-säteilylähteellä, ennen radan tuontia, ja käytön aikana radan ollessa päällä ja telan pyöriessä UV-säteily suunnataan telan 3 kehäpinnalle. Valolähdettä 5 liikutetaan telan pituussuuntaisesti eli telan pyörimisakselin suunnassa kuvan 2 esittämällä tavalla edestakaisin sopivalla nopeudella, mutta se on koko ajan telan pyörimisliikkeen tietyllä sektorilla. Telan pinnan fotokatalyyttinen aktivoini laapahuu näin telan pyöriessä, kun telan pinta liikkuu valolähteen ohii. Kun valolähde on telan pituussuunnassa liikkuva, sen ei tarvitse kattaa kerralla telan koko pituutta. Säätämällä säteilylähteen liikenopeutta, säteilylähteen intensiteettiä tai aallonpituutta voidaan telapintaan osuvan UV-säteilyn tehoon tai energiatasoon vaikuttaa. Käytettäessä soveltuvaa laserlähdettä UV-säteilyn tuottamiseen on edelleen mahdollista tuottaa myös kapeita, suunnilleen kehän suuntaisia "hydrofiilisiä nauhoja" (kuva 2) telan pintaan tai pulssimaista valolähdettä, esimerkiksi laseria käytettäessä myös "hydrofiilisiä spotteja". Säteily kohdistetaan telan vapaalle pinnalle eli siihen sektorin, joka ei ole paperiradan peittämä, jolloin paperirata ei ole säteilylähteen ja telapinnan välissä.

Telan pinnan aktivoimiseksi riittää myös, kun tela pyörii ryömintänopeudella, esim. ratakatkon jälkeen. Tuotantoajossa telan pyöriessä

suurella nopeudella valolähde voi olla pois päältä. Aktivointi voidaan suorittaa siis tietyin väliajoin koneeseen asennetulle telalle, eikä sitä ole pakko suorittaa tuotantoajan aikana. Telan ei tällöin tarvitse myöskään olla kosketuksissa rataa, vaan rata voi olla poissa (esim. ratatien johdosta).

- 10 Erityisesti fotokatalyyttisenä pinnoitteena tulee kyseeseen titaanioksidi ja siihen pohjautuvat pinnoiteratkaisut. Erityisesti paperikoneen puristinosa keskittämällä käytetyllä pinnoitteella voidaan säätää myös telan pinnan pintaenergiaa hydrofobisen ja hydrofiilisen välillä jopa ajon aikana. Tällöin voidaan hakea radan irtoamisen kannalta optimaalisuhteita radan ollessa päällä, eli puhutaan ns. aktiivipinnoitteesta. Säteilyn vaikutuksesta voidaan hydrofiilisyyttä kasvattaa ja saada aikaan pintaan yhtenäinen vesikalvo, joka edistää radan irtoamista. On oleellista, että käytetty fotokatalyyttinen pinnoite on kulumiskestävyydeltään riittävä ja/tai pinnan topografia suojaa pinnoitetta kulumiselta. Erityisesti keskittämällä käytetty termisesti ruiskutettu pinnoite tarjoaa tällaisen suojaavan mikrohuokoisuuden esimerkiksi mekaanisia puhdistusellia, kuten kaavariterien kuluttavaa vaikutusta vastaan.
- 15 Tällöin fotokatalyyttinen pinta on ainoastaan huokosten pohjalla suojassa, mutta kuitenkin alttina telan pintaan suunnalulle aktiivivalle valolle. Huokoisuuden määrää kontrolloimalla voidaan siten vaikuttaa efektiiviseen fotokatalyyttiseen pinta-alaan.
- 20 Fotokatalyyttisesti aktiivisen materiaalin järjestämiselle telan pintaan on eri vaihtoehtoja. Fotokatalyyttinen pinta voidaan muodostaa termisesti ruiskuttamalla tai käsittelemällä termisesti ruiskutettu pinta fotokatalyyttisellä pinnoitteella. Fotokatalyyttinen tuottava materiaali voi olla partikkelimuodossa ja siten sidottu joko orgaaniseen, edullisesti UV-stabiloituun matriisiin, tai epäorgaaniseen matriisiin, tai se voi olla yhtenäinen kalvo, joka on valmistettu esim. sooli-geeli-tekniikalla. Jälkimmäisessä tapauksessa kalvo muodostetaan joko valmiiseen telapintaan tai juuri ennen viimeistelyhiointia. Jälkimmäisessä tapauksessa fotokatalyyttinen kalvo on ainoastaan termisesti ruiskutetun tai muulla tavoin valmistetun keraamisen keskittämispinnan huokosissa, joiden määrä ja pinta-ala määrittävät silloin mahdollisen fotokatalyyttisen pinnan pinta-alaosuuden.
- 25
- 30
- 35

- Paitsi pinnan hydrofiilisyyden säätöön soveltuu mainittu fotokatalyytti  
nen pinta myös pinnan puhtaanapitämiseen. Fotokatalyyttinen pinta  
aktivoituu UV-valon vaikutuksesta ja hapettaa aktiivisesti koko ajan  
5 pinnalla esimerkiksi sen päälle jatkuvasti kulkevasta paperi- tai karton-  
kiradasta tarttuvaa orgaanisperäistä likaa, kuten kuituja, pihkaa ja  
muita tahnoja. Tarttunut lika irtaoo tämän jälkeen helposti, eikä haltail-  
sla, paksuja kerroksia pääse muodostumaan. UV-valon aikaansaamia  
roaktoita fotokatalyyttisesti aktiivisella pinnalla ovat:
- 10 - elektroni – positiivinen aukko –parien syntyminen fotokatalyyttisesti  
aktiiviseen materiaalin energiatasoltaan riittävän valon vaikutuksesta
  - aukkojen ja elektronien aikaansaamat hapetus- ja pelkistysreaktiot  
pinnalla olevien donori- ja vastaavasti akseptorimolekyylien kanssa,  
15 edellisestä esimerkkinä hydroksyyli- ja vetyionien ( $\text{OH}^-$  ja  $\text{H}^+$ )  
muodostuminen vedestä ja jälkimmäisestä superoksidi-ionien ( $\text{OO}^\cdot$ )  
muodostus molekyylärisestä hapesta
  - vieraiden aineiden hapettuminen positiivisten aukkojen, hydroksyyli-  
radikaalien ja superoksidi-ionien vaikutuksesta.
- 20 Fotokatalyyttinen pinnoite voi olla yksifaasinon, tai se voi sisältää foto-  
katalyyttisesti aktiivisia faaseja tai partikkeleita. Tällöin matriisipinnoite  
voi olla toimivasti ruiskutettu, sooli-geeli-menetelmällä valmistettu tai  
muu polymeeripinnoite. Polymeeripinnoilleen lapauksessa on ympä-  
25 röivä matriisi suojattava UV-suoja-ainella, tai fotokatalyyttiset partikkelit  
on pinnoiteltu suojakalvolla, joka hiotaan rikki pinnan valmistuksen jäl-  
keen. Tällöin UV-aktiivinen osa ei vaikuta matriisiin siinä määrin, että  
se hapettaisi polymeeriä.
- 30 Keksintö ei rajoitu vain tiettyyn fotokatalyyttiseen materiaaliin, vaan  
menetelmässä voidaan käyttää pinnan rakenteessa mitä tahansa foto-  
katalyyttistä materiaalia, johon kohdistettu energiatasoltaan sopiva valo  
saa aikaan pinnan ominaisuuksien muuttumisen. Jos fotokatalyyttinen  
materiaali on  $\text{TiO}_2$ , se on edullisesti kiderakenteeltaan anatasiimuotoa,  
35 jolla on korkein fotokatalyyttinen aktiivisuus.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä pinnan ominaisuuksien säätämiseksi jatkuvaan liikkuvaan materiaalirataan (W) kosketuksissa olevassa pyörivässä elimessä (3), **tunnettu** siitä, että
- 5 — materiaalirataan (W) kosketuksissa oleva pyörivän elimen (3) pinta sisältää fotokatalyyttisesti aktiivista materiaalia,
- materiaalirataan (W) kosketuksissa olevaan pyörivän elimen (3) pintaan kohdistetaan valoa, jolla on sellainen energia, että se kykenee aktivoimaan fotokatalyyttisesti aktiivisen materiaalin, ja
- 10 — fotokatalyyttisesti aktiivisen materiaalin aktivoinnilla aiheutetaan pyörivän elimen (3) pinnassa olevien aineiden hapettuminen ja/tai pinnan hydrofiilisyysominaisuuksien muuttuminen.
- 15
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että aktivointi suoritetaan pyörivän elimen (3) pyöriessä tuotantonopeudella kosketuksissa rataa.
- 20
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että aktivointi suoritetaan pyörivän elimen (3) pyöriessä tuotantonopeutta pienemmällä nopeudella kosketuksissa rataa tai ilman kosketusta rataa.
- 25
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jatkuvan liikkuvan materiaaliradan (W) irtoamista pyörivän elimen (3) pinnalta ohjataan valon tehon avulla.
- 30
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jatkuvan liikkuvan materiaaliradan (W) irtoamiskohtaa (K) tai kulmaa ( $\alpha$ ) pyörivän elimen (3) pinnalta tarkkailaan, verrataan asetusarvoon, ja eron perusteella säädetään valon tehoa.
- 35
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pyörivä elin (3) on paperi- tai kartonkikoneen tela ja jatkuva liikkuva materiaalirata (W) on paperi- tai kartonkirata.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pyörivä elin (3) on paperi- tai kartonkikoneen puristinosaan tela.
- 5 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valo on UV-valoa.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valoa tuottavaa valolähdettä (5) liikutetaan edestakaisin pyörivän elimen (3) pyörimisakselin suunnassa.
- 10

**(57) Tiivistelmä**

Menetelmässä pinnan ominaisuuksien säätämiseksi jatkuvaan liikkuvaan materiaalirataan (W) kosketuksissa olevassa pyörivässä elimessä (3)

— materiaalirataan (W) kosketuksissa oleva pyörivän elimen (3) pinta sisältää fotokatalyyttisesti aktiivista materiaalia,

— materiaalirataan (W) kosketuksissa olevaan pyörivän elimen (3) pintaan kohdistetaan valoa, jolla on sellainen energia, että se kykenee aktivoimaan fotokatalyyttisesti aktiivisen materiaalin. Ja

— fotokatalyyttisesti aktiivisen materiaalin aktivoinnilla aiheutetaan pyörivän elimen (3) pinnassa olevien aineiden hapettuminen ja/tai pinnan hydrofiilisyysominaisuuksien muuttuminen.

Fig. 1

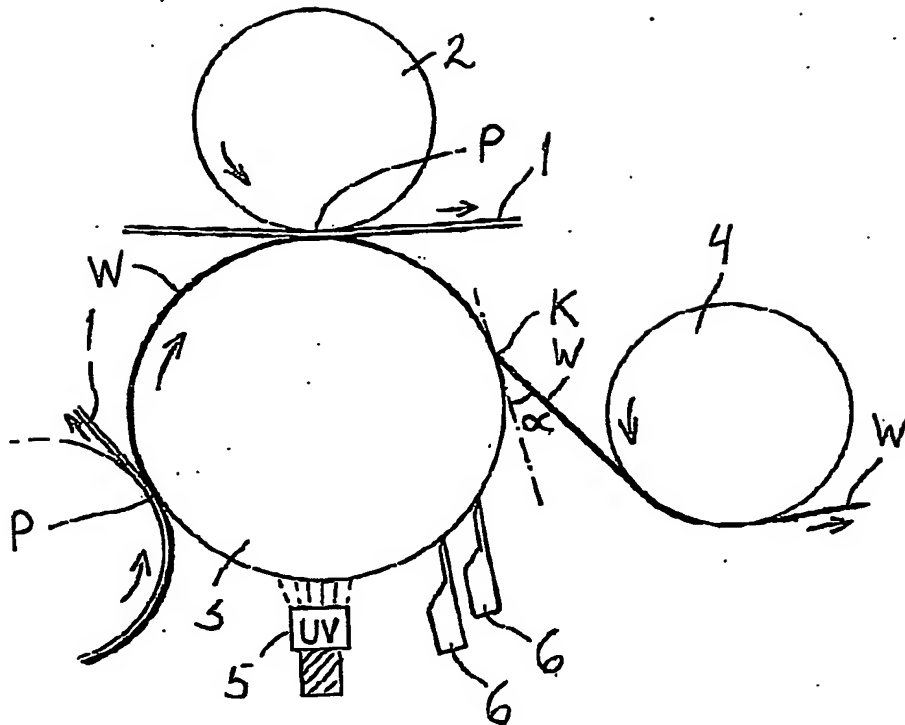


Fig. 1

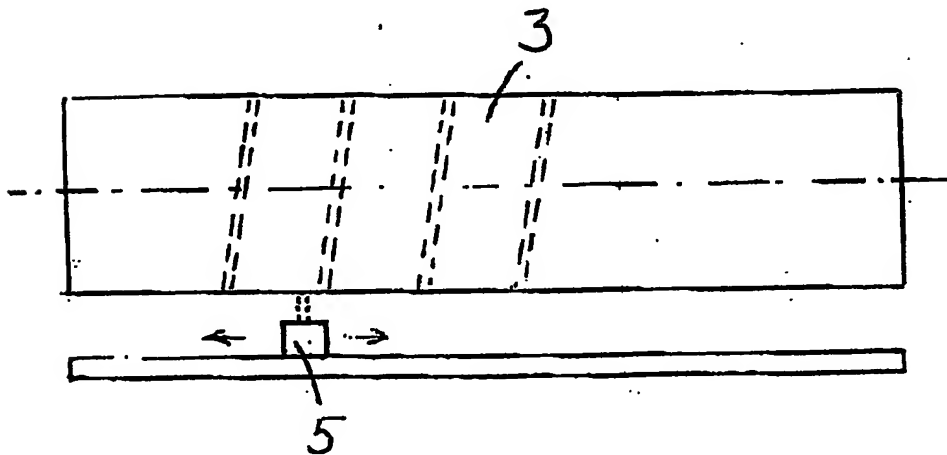


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**